

## FUEL INJECTION VALVE AND ITS ASSEMBLING METHOD

Publication number: JP11324851

Publication date: 1999-11-26

Inventor: TAKEDA HIDETO

Applicant: DENSO CORP

Classification:

- International: F02M51/06; F02M61/18; F02M51/06; F02M61/00;  
(IPC1-7): F02M51/06; F02M61/18

- European:

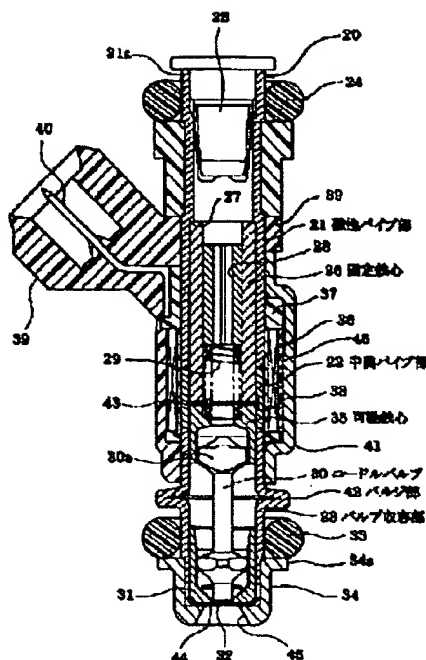
Application number: JP19980128451 19980512

Priority number(s): JP19980128451 19980512

Report a data error here

## Abstract of JP11324851

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate adjusting of lift amount of a needle valve for a fuel injection valve. **SOLUTION:** A bulge portion 42 is projectingly formed over the entire periphery of a valve accommodating portion 23 storing a needle valve 30. When lift amount of the needle valve 30 is adjusted, after assembling of a fuel injection valve, by pressurizing the bulge portion 42 of the valve accommodating portion 23 with being sandwiched by a plurality of pressurizing rollers and simultaneously by performing roller hanging, the outer periphery of the bulge portion 42 is uniformly pressurized, and the bulge portion 42 is largely opened and deformed axially (vertically). At this time, by adjusting the opened and deformed amount of the bulge portion 42 by adjusting of pressurizing force of the pressurizing rollers or adjusting of roller hanging time, axial size of the valve accommodating portion 23 is adjusted, and the lift, amount of the needle valve 30 is adjusted. The bulge portion 42 functions also as a backup ring for restraining the upper limit position of an O-ring 33 adhered to the valve accommodating portion 23.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-324851

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 M 51/06  
61/18

識別記号

3 6 0

F I

F 0 2 M 51/06  
61/18

U

3 6 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-128451

(22) 出願日

平成10年(1998)5月12日

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 武田 英人

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

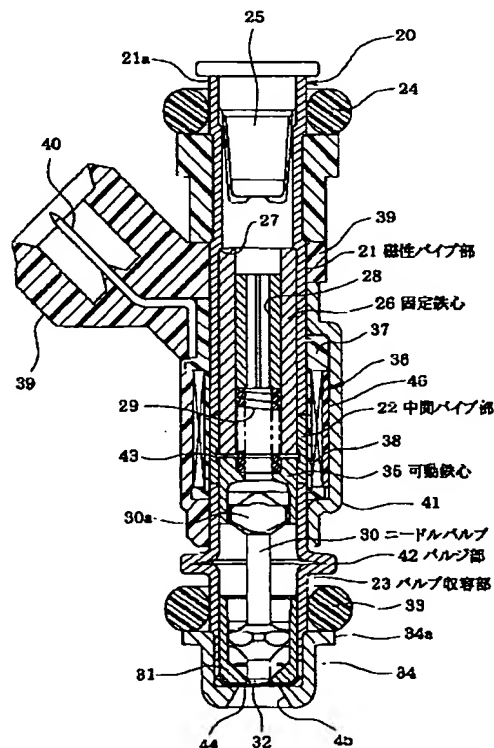
(74) 代理人 弁理士 加古 宗男

(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁及びその組立方法

(57) 【要約】

【課題】 燃料噴射弁のニードルバルブのリフト量調節を行いやすくする。

【解決手段】 ニードルバルブ30を収容したバルブ収容部23の全周にバルジ部42を張り出すように形成する。ニードルバルブ30のリフト量を調節する場合には、燃料噴射弁の組立後に、バルブ収容部23のバルジ部42を複数の加圧ローラで挟み込んで加圧しながら、ローラ掛けを行うことで、該バルジ部42の外周を均等に加圧して該バルジ部42を軸方向(上下方向)に拡開変形させる。この際、加圧ローラ47の加圧力の調節又はローラ掛け時間の調節によってバルジ部42の拡開変形量を調節することで、バルブ収容部23の軸方向寸法を調節してニードルバルブ30のリフト量を調節する。バルジ部42は、バルブ収容部23に装着したOリング33の上限位置を規制するバックアップリングとしても機能する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 噴射口を開閉するニードルバルブのリフト量を調節するリフト量調節手段を備えた燃料噴射弁において、前記リフト量調節手段は、前記ニードルバルブを収容するバルブ収容部の全周に張り出すように形成されたバルジ部により構成されていることを特徴とする燃料噴射弁。

**【請求項2】** 前記ニードルバルブの最大リフト量は、前記ニードルバルブの上端に連結された可動鉄心が、その上方に位置する固定鉄心に当接することで規制されることを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射弁。

**【請求項3】** 1本の複合磁性パイプの中間部を非磁性化して非磁性の中間パイプ部を形成すると共に、前記複合磁性パイプのうちの前記中間パイプ部より下側の部分を磁性化して前記バルブ収容部を形成し、更に、前記複合磁性パイプのうちの前記中間パイプ部より上側の部分を磁性化して磁性パイプ部を形成し、この磁性パイプ部内に固定鉄心をその下端が前記中間パイプ部の途中に位置するように圧入したことを特徴とする請求項1又は2に記載の燃料噴射弁。

**【請求項4】** 前記バルブ収容部の外周のうちの前記バルジ部の下側の部位にはOリングが装着され、前記バルジ部は、前記Oリングの上限位置を規制することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の燃料噴射弁。

**【請求項5】** 噴射口を開閉するニードルバルブを収容するバルブ収容部の全周にバルジ部を張り出すように形成し、このバルジ部の外周を加圧して該バルジ部を軸方向に拡開変形させることで、前記バルブ収容部の軸方向寸法を調節して前記ニードルバルブのリフト量を調節することを特徴とする燃料噴射弁の組立方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、ニードルバルブのリフト量を調節するリフト量調節手段を備えた燃料噴射弁に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来より、内燃機関に燃料を噴射する燃料噴射弁の噴射量を調節する場合、噴射口を開閉するニードルバルブのリフト量を調節するようにしている。近年、燃料噴射弁の組立後にニードルバルブのリフト量を調節できるようにするために、特開昭62-223452号公報に示すように、ニードルバルブを収容するバルブ収容部の外周面全周に環状溝（薄肉部）を形成し、この環状溝を複数の圧延ローラで挟み込んで圧延することで、該環状溝を軸方向（上下方向）に延ばし、それによって、バルブ収容部の軸方向寸法を調節してニードルバルブのリフト量を調節するようにしたものがある。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、上記公

報のように、バルブ収容部の環状溝を圧延ローラで挟み込んで圧延する方法では、環状溝（薄肉部）の伸び量が小さく、ニードルバルブのリフト量の調節範囲が小さいという欠点がある。しかも、環状溝の伸び量を大きくするために、環状溝を挟み込む圧延ローラの加圧力を大きくし過ぎると、環状溝（薄肉部）が内方に変形してニードルバルブが動作不良になるおそれがある。また、バルブ収容部の外周面に環状溝を切削加工で形成する必要があるため、バルブ収容部の加工性が悪く、加工コストが高くなるという欠点もある。

**【0004】** 本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、ニードルバルブのリフト量の調節範囲を大きくできると共に、リフト量調節時のバルブ収容部の変形やニードルバルブの動作不良を防止でき、しかもバルブ収容部の加工性を向上できる燃料噴射弁及びその組立方法を提供することにある。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するために、本発明の燃料噴射弁は、ニードルバルブを収容するバルブ収容部の全周にバルジ部を張り出すように形成し、このバルジ部をリフト量調節手段として用いるものである（請求項1）。このものでは、ニードルバルブのリフト量を調節する際に、バルジ部の外周を例えば加圧ローラ等により加圧して該バルジ部を軸方向に拡開変形させることで、バルブ収容部の軸方向寸法を調節してニードルバルブのリフト量を調節すれば良い（請求項5）。

**【0006】** この場合、バルジ部の拡開変形によるリフト量の調節は、従来の圧延法（特開昭62-223452号公報）と比較して、バルブ収容部の軸方向寸法の調節が容易で、且つその調節量を大きくすることができ、ニードルバルブのリフト量の調節範囲を容易に大きくできる。しかも、バルジ部の拡開変形は、従来の圧延法で用いる加圧力よりも小さい加圧力で行うことができるため、リフト量調節時にバルブ収容部が内方に変形することを防止でき、ニードルバルブの動作不良を防止できる。また、バルジ部の加工は、プレス成形法の一つである管バルジ成形法によって行うことができるため、従来の環状溝の切削加工と比較して、加工が簡単で、加工コストを低減できる。

**【0007】** 本発明は、ニードルバルブの最大リフト量を規制する手段として、バルブ収容部内にストッパを組み付けたり、或は、バルブ収容部の内部にストッパを切削加工により形成しても良いが、前者は、部品点数・組立工数が増加し、後者は加工コストが増加する。

**【0008】** そこで、請求項2のように、ニードルバルブの上端に連結された可動鉄心が、その上方に位置する固定鉄心に当接することで、ニードルバルブの最大リフト量を規制するようにしても良い。このようにすれば、バルブ収容部内へのストッパの組付や切削加工が不要と

なり、低コスト化の要求を満たすことができる。

【0009】更に、請求項3のように、1本の複合磁性パイプの中間部を非磁性化して非磁性の中間パイプ部を形成すると共に、前記複合磁性パイプのうちの前記中間パイプ部より下側の部分を磁性化してバルブ収容部を形成し、更に、前記複合磁性パイプのうちの前記中間パイプ部より上側の部分を磁性化して磁性パイプ部を形成し、この磁性パイプ部内に固定鉄心をその下端が前記中間パイプ部の途中に位置するように圧入した構成としても良い。

【0010】この構成では、1本の複合磁性パイプに形成された磁性パイプ部とバルブ収容部とを固定鉄心と可動鉄心に磁束を通す磁気回路の構成部品として用いることができると共に、磁性パイプ部とバルブ収容部との間に非磁性の中間パイプ部を形成することで、磁性パイプ部とバルブ収容部との間の磁束の短絡を防ぐことができる。しかも、磁性パイプ部、非磁性の中間パイプ部及び磁性のバルブ収容部を一体に形成しているため、これら三者をろう付けやレーザ溶接等で結合する面倒な工程が不要となり、組立工数を削減できて、組立性向上によるコストダウンを期待できる。更に、磁性パイプ部、中間パイプ部及びバルブ収容部を一体化することで、これら三者間の組立時の位置ずれが全く無くなり、組立精度を容易に向上できて、噴射量特性のばらつきを少なくすることができる。

【0011】また、請求項4のように、バルブ収容部の外周のうちのバルジ部の下側の部位に装着されたリングの上限位置をバルジ部によって規制するようにしても良い。このようにすれば、リングの上限位置を規制するバックアップリングが不要となり、部品点数削減・組立工数削減の要求を満たすことができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1及び図2に基づいて説明する。複合磁性材料で形成した1本の複合磁性パイプ20を磁性化し、その中間部のみを非磁性化することで、磁性パイプ部21、非磁性の中間パイプ部22及び磁性のバルブ収容部23を一体に形成している。ここで使用する複合磁性材料としては、例えば本出願人が先に出願した特開平8-3643号公報に示すものを使用すれば良い。この複合磁性材料の組成は、重量基準でC:0.6%以下、Cr:12~19%、Ni:6~12%、Mn:2%以下、Nb:1%以下で、その残部がFe及び不可避不純物によって構成され、下記式で定義される平山の等量 $Heq$ が20~23%、ニッケル等量 $Nieq$ が9~12%、クロム等量 $Creq$ が16~19%である。

【0013】平山の等量 $Heq = [Ni\%] + 1.05 [Mn\%] + 0.65 [Cr\%] + 0.35 [Si\%] + 12.6 [C\%]$

ニッケル等量 $Nieq = [Ni\%] + 30 [C\%] +$

0.5 [Mn%]

クロム等量 $Creq = [Cr\%] + [Mo\%] + 1.5 [Si\%] + 0.5 [Nb\%]$

【0014】上記の組成の複合磁性材料で形成した1本の複合磁性パイプ20に対し、絞り加工、しごき加工等の歪み付加加工を多段階に行うと共に、各加工工程の材料温度を100℃以下に制御することで、磁束密度 $B_{4000}$  ( $H=4000A/m$ における磁束密度)が0.3以上となるように複合磁性パイプ20全体を磁性化(マルテンサイト化)した後、この複合磁性パイプ20の中間部(中間パイプ部22に相当する部分)を誘導加熱等の手段によって10秒以内で加熱溶体化することで、非磁性化(オーステナイト化)し、結晶粒径を30 $\mu m$ 以下とする。このような加工方法により、非磁性化部分(中間パイプ部22)の非磁性特性を極低温環境下でも安定して保持することができ、極低温環境下で非磁性化部分がマルテンサイト化(磁性化)することを防ぐことができる。

【0015】尚、極低温環境下で使用しない場合には、複合磁性材料の組成や加工法を必ずしも上記のようにする必要はなく、上記以外の組成のオーステナイト系のステンレス鋼を用いて、適宜の加工法で磁性化と非磁性化を行うようにしても良い。

【0016】一方、磁性パイプ部21の上部は、図示しないデリバリパイプ(燃料配管)と連結される燃料コネクタ部21aとなり、その外周には樹脂製のOリング24が嵌合されている。磁性パイプ部21の上部内周側には、デリバリパイプから送られてくる燃料を迂過する燃料フィルタ25が装着されている。更に、磁性パイプ部21内には、燃料フィルタ25の下方に位置して円筒状の固定鉄心26が圧入により固定され、該固定鉄心26の下部が中間パイプ部22のほぼ中間部分にまで圧入されている。尚、固定鉄心26には、圧入を容易にするためのすり割り(図示せず)が形成されている。

【0017】本実施形態では、磁性パイプ部21のうちの燃料フィルタ25の近傍部分を小径に形成することで、磁性パイプ部21の内周部に段差部27を形成している。この段差部27は、複合磁性パイプ20内に下方から圧入された固定鉄心26の圧入位置を決める位置決めストッパとして機能する。固定鉄心26の内周側には、すり割り付きパイプ状のアジャスタ28が圧入されると共に、その下方側にスプリング29が装着されている。組立時に、アジャスタ28を圧入量を調節してスプリング29によるニードルバルブ30の付勢力を調整した後、磁性パイプ部21の外周部をかしめることで、その内周側に固定鉄心26とアジャスタ28とをかしめ固定する。尚、アジャスタ28の内径部とスプリング29の内径部は、燃料フィルタ25を通過した燃料が通る流路となる。

【0018】バルブ収容部23の内部にはニードルバル

ブ30が収納され、該バルブ収容部23の下部にはバルブシート31が溶接等により固定され、このバルブシート31に形成された噴射口32がニードルバルブ30の下端部で開閉される。バルブ収容部23の下部外周には、吸気マニホールド（図示せず）との連結部をシールするOリング33が嵌着され、このOリング33の下方には、バルブシート31をカバーする保護カバー34が固定され、この保護カバー34の上端部34aによってOリング33の脱落防止がなされている。そして、バルブシート31の下面と保護カバー34との間には、噴孔プレート44が挟み込まれ、この噴孔プレート44には、バルブシート31の噴射口32に対向する位置に1個又は複数の噴孔が形成され、この噴孔がスリーブ34の開口部45から下方に露出している。

【0019】ニードルバルブ30の上端部には中空状の可動鉄心35が圧入等により固定され、この可動鉄心35がバルブ収容部23の上部に摺動自在に嵌合されている。この可動鉄心35の上部は、中間パイプ部22のほぼ中間位置まで摺動自在に嵌合され、該可動鉄心35の上端面が固定鉄心26の下端面と対向している。この可動鉄心35は、固定鉄心26内に収納されたスプリング29によって閉弁方向（下方）に付勢されている。中間パイプ部22の内周部には、可動鉄心35と固定鉄心26とのギャップ部に対応する位置に、可動鉄心35の摺動を円滑にするための逃げ溝部43が形成されている。

【0020】尚、固定鉄心26の下端面と可動鉄心35の上端面との双方に非磁性の硬質クロムメッキが施され、そのメッキ被膜がソリッドギャップとして利用される。また、ニードルバルブ30の上端大径部（可動鉄心35内に圧入された部分）には、複数の面取部30aが形成され、固定鉄心26の内部を流れる燃料が可動鉄心35と各面取部30aの間を通過してバルブ収容部23の内部に流入するようになっている。

【0021】一方、複合磁性パイプ20の外周部には、モールドコイル36が中間パイプ部22を覆うように嵌合装着されている。このモールドコイル36は、樹脂製のスプール37にコイル38を巻装し、これを絶縁性樹脂46で筒状にモールド成形したものである。このモールドコイル36にはコネクタハウジング39が一体に成形され、このコネクタハウジング39の内部に、コイル37に接続されたターミナル40がインサート成形されている。このモールドコイル36の外周部には、磁性パイプ部21とバルブ収容部23との間の磁気回路を構成する磁性材製のヨーク41が宛がわれ、このヨーク41の上端部と下端部がそれぞれ磁性パイプ部21とバルブ収容部23に溶接、かしめ等により固定されている。

【0022】更に、バルブ収容部23のうちのヨーク41とOリング33との間の部分には、管バルジ成形法によってバルジ部42がバルブ収容部23の全周に張り出すように形成されている。このバルジ部42は、ニード

ルバルブ30のリフト量を調節するリフト量調節手段として機能すると共に、Oリング33の上限位置を規制するバックアップリングとしても機能する。

【0023】以上のように構成した燃料噴射弁において、コイル38への通電がオフされている時には、スプリング29によって可動鉄心35が閉弁方向（下方）に移動され、ニードルバルブ30の下端部がバルブシート31に当接して噴射口32を閉鎖した状態に保持される。

【0024】この後、コイル38への通電が開始されると、コイル38の周囲に磁束が発生し、その磁束がコイル38の周囲を取り囲む磁気回路を流れる。この磁気回路は、ヨーク41…磁性パイプ部21…固定鉄心26…可動鉄心35…バルブ収容部23…ヨーク41の経路で構成され、非磁性の中間パイプ部22が磁性パイプ部21とバルブ収容部23との間の磁束の短絡を防ぐ役割を果たす。この磁気回路に磁束が流れると、固定鉄心26と可動鉄心35との間に磁気吸引力が発生し、可動鉄心35が上方に吸引されて、ニードルバルブ30がバルブシート31から離れて噴射口32を開放する。これによって、バルブ収容部23内の燃料が噴孔プレート44の噴孔から噴射される。

【0025】次に、ニードルバルブ30のリフト量の調節方法を説明する。燃料噴射弁の組立後に、図2に示すように、バルブ収容部23のバルジ部42を複数の加圧ローラ47で挟み込んで加圧しながら、各加圧ローラ47を回転させてバルジ部42を回転させるローラ掛けを行うことで、該バルジ部42の外周を均等に加圧して該バルジ部42を図3(b)に示すように軸方向（上下方向）に拡開変形させる。この際、加圧ローラ47の加圧力の調節又はローラ掛け時間の調節によってバルジ部42の拡開変形量を調節することで、バルブ収容部23の軸方向寸法を調節してニードルバルブ30のリフト量を調節する。

【0026】このように、バルジ部42の拡開変形によるニードルバルブ30のリフト量の調節は、従来の圧延法（特開昭62-223452号公報）と比較して、バルブ収容部23の軸方向寸法の調節が容易で、且つその調節量を大きくすることができ、ニードルバルブ30のリフト量の調節範囲を容易に大きくできる。しかも、バルジ部42の拡開変形は、従来の圧延法で用いる加圧力よりも小さい加圧力で行うことができるため、リフト量調節時にバルブ収容部23が内方に変形することを防止でき、ニードルバルブ30の動作不良を防止でき、品質向上、信頼性向上の要求を満たすことができる。また、バルジ部42の加工は、プレス成形法の一つである管バルジ成形法によって行うことができるため、従来の環状溝の切削加工と比較して、加工が簡単で、加工コストを低減でき、低コスト化の要求を満たすことができる。

【0027】また、バルブ収容部23に形成したバルジ部42は、バルブ収容部23に装着したOリング33の上限位置を規制するバックアップリングとしても機能するので、Oリング33の上限位置を規制するバックアップリングが不要となり、その分、部品点数・組立工数を削減することができる。

【0028】更に、1本の複合磁性パイプ20を用いて、磁性パイプ部21、非磁性の中間パイプ部22及び磁性のバルブ収容部23を一体に形成しているため、これら三者をろう付けやレーザ溶接等で結合する面倒な工程が不要となり、部品点数削減・組立工数削減の要求を満たすことができる。但し、本発明は、磁性パイプ部、非磁性の中間パイプ部及び磁性のバルブ収容部をろう付けやレーザ溶接等で結合する構成としても良く、この場合でも、本発明の所期の目的は十分に達成することができる。

【0029】尚、本発明は、ニードルバルブ30の最大リフト量を規制する手段として、バルブ収容部23内にストッパを組み付けたり、或は、バルブ収容部23の内部にストッパを切削加工により形成しても良いが、本実施形態のように、ニードルバルブ30の上端に連結された可動鉄心35が固定鉄心26に当接することで、ニ-

ードルバルブ30の最大リフト量を規制するようにすれば、バルブ収容部23内へのストッパの組付や切削加工が不要となり、低コスト化の要求を満たすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す燃料噴射弁の縦断面図

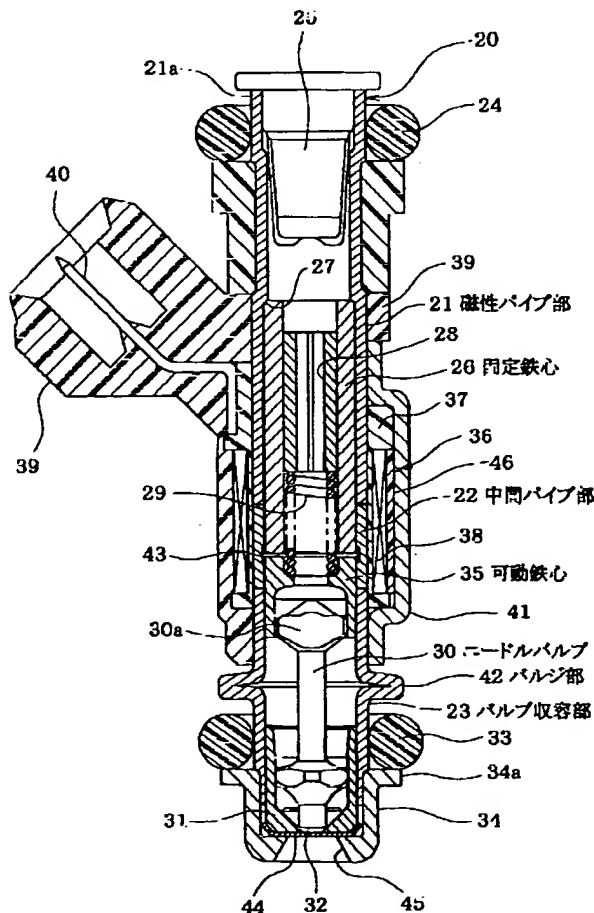
【図2】ニードルバルブのリフト量の調節方法（バルジ部のローラ掛け方法）を説明する図

【図3】(a)はバルジ部のローラ掛け前の状態を示す縦断面図、(b)はバルジ部のローラ掛け後の状態を示す縦断面図

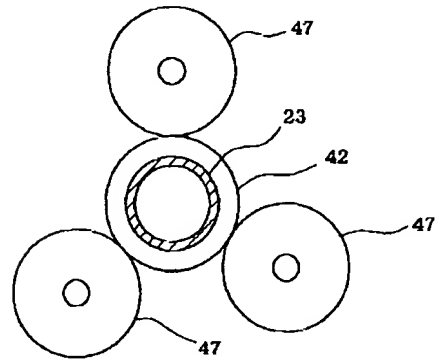
#### 【符号の説明】

20…複合磁性パイプ、21…磁性パイプ部、21a…燃料コネクタ部、22…中間パイプ部、23…バルブ収容部、25…燃料フィルタ、26…固定鉄心、27…段差部、28…アジャスタ、29…スプリング、30…ニードルバルブ、31…バルブシート、32…噴射口、34…保護カバー、35…可動鉄心、36…モールドコイル、38…コイル、39…コネクタハウジング、41…ヨーク、42…バルジ部、44…噴孔プレート、47…加圧ローラ。

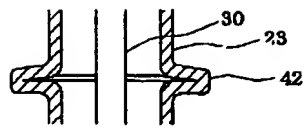
【図1】



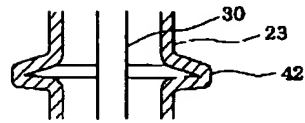
【図2】



【図3】



(a) ローラ掛り前

(b) ローラ掛け後  
(リフト量調節後)